



71 Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Gerwien, Horst, 21077 Hamburg, DE; Schmidt,  
Joachim, Dipl.-Ing., 22927 Großhansdorf, DE

56 Entgegenhaltungen:

DE-PS 4 71 572  
DE-AS 11 91 999  
DE-OS 14 00 922  
DE 90 07 669 U1  
US 27 34 547  
US 18 78 199  
JP 09-1 19 423 A

DE-B., S. HILDEBRAND, "Feinmechanische Bauelemente" Carl Hanser Verlag München, Wien 1978, S.228;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Befestigungseinrichtung für eine Lagerung einer Spindel

57 Bei einer Befestigungseinrichtung, insbesondere zum Einstellen eines Axialspiels einer Lagerung einer Spindel, ist ein einteiliges Federmutterelement vorgesehen, welches koaxial zur Spindel angeordnet ist und die Lagerung der Spindel in axialer Richtung fixiert. Das Federmutterelement ist ringscheibenförmig ausgebildet und weist einen äußeren Ringscheibenabschnitt und einen inneren Ringscheibenabschnitt auf. Vorzugsweise kann die Befestigungseinrichtung zur Sicherung einer Lenkspindel eines Fahrzeuges vorgesehen werden.

Die Erfindung betrifft eine Befestigungseinrichtung, insbesondere zum Einstellen eines Axialspiels einer Lagerung einer Spindel, nach der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 näher bezeichneten Art.

Eine Spindel weist bekanntlich eine Lagerung auf, mit der die Spindel zumindest radial geführt wird. Als Lagerung wird üblicherweise ein Wälzlager, z. B. ein Schrägkugellager, verwendet. Bei einem Schrägkugellager wird die Spindel auch axial geführt. Dazu wird jedem Ende der Spindel ein derartiges Lager zugeordnet, wobei ein Schrägkugellager an einem Festpunkt anliegt und das andere Schrägkugellager mittels einer Befestigungseinrichtung zum Einstellen des Axialspiels der Lagerung der Spindel gegen den Festpunkt vorgespannt wird.

Bei einer aus der Praxis bekannten Befestigungseinrichtung wird das Wälzlager mittels einer auf die Spindel aufgeschraubten Mutter in axialer Richtung befestigt. Die Befestigungseinrichtung weist zwischen einem mit der Lagerschale der Lagerung in Anlage befindlichen Stützring und der aufgeschraubten Mutter eine Tellerfeder auf. Die Tellerfeder erzeugt die erforderliche Vorspannung zum Einstellen des Axialspiels der Lagerung der Spindel. Zusätzlich ist zwischen der Mutter und dem Stützring ein Sicherungsblech angeordnet, mit dem die auf die Spindel aufgeschraubte Mutter axial gesichert wird. An der Spindel ist dafür z. B. eine Längsnut vorgesehen, durch die das Sicherungsblech und die Mutter miteinander an der Spindel fixiert werden.

Diese bekannte Befestigungseinrichtung hat den Nachteil, daß aufgrund der Vielzahl von Einzelteilen die Montage der Befestigungseinrichtung an der Spindel relativ zeitaufwendig ist. Darüber hinaus werden auch die Fertigungskosten nachteilig beeinflusst, denn zum einen muß bei der Spindel eine Längsnut für das Sicherungsblech vorgesehen werden und zum anderen muß die Mutter Aufnahmen für die Sicherungsscheibe aufweisen, um die Sicherungsscheibe an ihr zu fixieren. Demnach handelt es sich bei der Mutter um eine kostenintensive Sonderanfertigung.

Es wäre denkbar, daß anstatt des Sicherungsbleches eine Klebsicherung an der Mutter vorgesehen ist. Dies hätte jedoch den weiteren Nachteil, daß die Befestigungseinrichtung nicht zerstörungsfrei von der Spindel lösbar ist. Somit könnte eine Nachstellung des Axialspiels der Lagerung der Spindel nur vorgenommen werden, wenn auch die Mutter ausgetauscht wird.

Es ist auch bekannt, daß als Befestigungseinrichtung der Lagerung der Spindel ein sogenannter Zackenring mit einer Tellerfeder verwendet wird. Der Zackenring ist ein Stahlblechring mit durchgestellten Zacken als Widerhaken, die den Ring bzw. die Tellerfeder axial an der Spindel sichern. Auch hier ist keine zerstörungsfreie Demontage der Befestigungseinrichtung möglich, da die aufgestellten Zacken bei der Demontage der Befestigungseinrichtung zerstört werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Befestigungseinrichtung, insbesondere zum Einstellen eines Axialspiels einer Lagerung einer Spindel zu schaffen, die eine zerstörungsfreie Ein- bzw. Nachstellbarkeit der Lagerung der Spindel ermöglicht und kostengünstig herstellbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Befestigungseinrichtung gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Befestigungseinrichtung bietet den Vorteil, daß zum Einstellen bzw. Sichern der Lagerung der Spindel lediglich ein Bauteil eingesetzt wird. Dieses Bauteil ist ein Federmutterelement, welches in axialer Richtung auf die Lagerung der Spindel wirkt. Das Federmutter-

element übernimmt somit einerseits die Aufgabe eines Befestigungs- bzw. Sicherungselements und andererseits die Aufgabe eines Federelements, welches die erforderliche Vorspannkraft für die Lagerung der Spindel erzeugt. Das an der Spindel fixierte Federmutterelement bewirkt eine vorbestimmte Federkraft, so daß die Lagerung der Spindel spielfrei einstellbar ist.

Die Federcharakteristik des Federmutterelements, die für die Fixierung und die Einstellung der Lagerung der Spindel erforderlich ist, wird durch die Form bzw. die elastische Verformbarkeit des Federmutterelements ermöglicht.

Diese einteilige Bauweise der erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung ermöglicht einerseits eine zerstörungsfreie Einstellung der Lagerung der Spindel und andererseits eine Reduzierung der Fertigungskosten.

Die erfindungsgemäße Befestigungseinrichtung eignet sich damit in besonderer Weise zur Befestigung einer Lenkspindel eines Kraftfahrzeuges.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das Federmutterelement zwei Ringscheibenabschnitte aufweist, die unter Aufbringung einer äußeren Kraft federelastisch in einen vorbestimmten Winkel zueinander bringbar sind. Der innere Ringscheibenabschnitt läßt sich dabei in einem Gewindegang der Spindel verklemmen, so daß der äußere, mit der Lagerung der Spindel in Anlage befindliche Ringscheibenabschnitt eine Vorspannung auf das Lager der Spindel bewirkt und somit die Lagerung der Spindel in axialer Richtung sichert.

Erfindungsgemäß sind zur Verklemmung des inneren Ringscheibenabschnittes der Federmutterelement an der Spindel z. B. Laschen vorgesehen, die durch entsprechende elastische Umbiegung und der daraus resultierenden Federwirkung im Gewinde der Spindel verklemmt werden, so daß das Federmutterelement auf diese Weise gegen ein eigenständiges Lösen gesichert wird.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der äußere Ringscheibenabschnitt des Federmutterelements Werkzeugaufnahmen aufweist. Somit kann das Federmutterelement auf einfachste Weise mittels eines Werkzeuges mit einem Drehmoment beaufschlagt werden, um das Federmutterelement in eine Endposition auf der Spindel zu bringen.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und dem nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipiell beschriebenen Ausführungsbeispiel. Es zeigt:

Fig. 1 eine vergrößerte Draufsicht auf ein Federmutterelement einer erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung;

Fig. 2 eine geschnittene Seitenansicht des Federmutterelements nach Fig. 1 entlang der in Fig. 1 angedeuteten Schnittlinie; und

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Befestigungseinrichtung mit dem Federmutterelement an einer Lenkspindel eines Fahrzeuges.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Befestigungseinrichtung, die aus einem Federmutterelement 1 besteht. Das Federmutterelement 1 ist ringscheibenförmig ausgebildet, wobei ein äußerer Ringscheibenabschnitt 2 und ein innerer Ringscheibenabschnitt 3 vorgesehen sind.

Der äußere Ringscheibenabschnitt 2 weist an seinem Außenrand 4 drei Werkzeugaufnahmen 5 auf, die in einem Umfangswinkel von 120° über den Umfang des Außenrandes 4 des äußeren Ringscheibenabschnittes 2 angeordnet sind. Die Werkzeugaufnahmen 5 sind jeweils mit einer Abwinklung 6 ausgebildet, wobei die Enden der Abwinklung 6 aus der durch die Zeichnungsebene gebildeten Ebene herausstehen.

Der Abstand und die Anzahl der Werkzeugaufnahmen können beliebig variiert werden. Selbstverständlich können auch andersartig ausgebildete Werkzeugaufnahmen, wie

z. B. ein Außensechskant, eine Bohrung oder dergleichen, vorgesehen sein.

Der innere Ringscheibenabschnitt 3 weist mehrere axial nach innen stehende Laschen 7 auf. Jede Lasche 7 bildet ein Ringsegment des Umfangswinkels, wie es in Fig. 1 durch den Doppelpfeil 21 angedeutet ist. Der Winkel jedes Ringsegmentes beträgt etwa 30°, wobei dieser Winkel auch variiert werden kann, und z. B. dadurch ein Verlauf der Ringsegmente aneinander anschließend entsprechend der Steigung eines Gewindes vorgesehen wird. Die Laschen 7 sind gleichmäßig voneinander beabstandet, so daß über den gesamten Umfang des Innenrandes 8 des inneren Ringscheibenabschnittes 3 zwölf Laschen 7 angeordnet sind. Alternativ kann die Anzahl der Laschen 7 auch variiert werden, indem z. B. ein größeres oder kleineres Ringsegment für jede Lasche 7 gewählt wird.

Die Laschen 7 sind vorzugsweise nahezu trapezförmig ausgebildet, wobei jeweils die kürzeren Grundlinien der trapezförmigen Laschen 7 den Innenrand 8 des inneren Ringscheibenabschnittes 3 bilden.

In Fig. 2 ist eine geschnittene Seitenansicht des Federmutterelementes 1 dargestellt. Der äußere Ringscheibenabschnitt 2 und der innere Ringscheibenabschnitt 3 sind in einem vorbestimmten Winkel zueinander angeordnet, wobei dieser Winkel durch Aufbringung von äußeren Kräften federelastisch veränderbar ist. Somit können z. B. die nach innen stehenden Laschen 7 des inneren Ringscheibenabschnittes 3 entsprechend nach unten gebogen werden, so daß auf den äußeren Ringscheibenabschnitt 2 eine entsprechende Kraft wirkt. Diese Kraft kann z. B. als Vorspannung einer Lagerung einer Spindel dienen, so daß die Spindel spielfrei gelagert werden kann.

Die Schnittfläche in Fig. 2 verläuft unter anderem durch eine mit der Abwinklung 6 ausgebildete Werkzeugaufnahme 5. Aus dieser Schnittansicht wird deutlich, daß das Ende der Abwinklung 6 in Fig. 2 nach unten gerichtet ist.

Der zwischen dem äußeren Ringscheibenabschnitt 2 und einer im rechten Winkel zur Rotationsachse 19 des Federmutterelementes 1 verlaufenden Ebene 20 gebildete Winkel 18 ist vorzugsweise ein spitzer Winkel. Damit wird bei der Montage des Federmutterelementes zunächst ein planes Aufliegen des äußeren, eine Auflagefläche 17 auf einer Lagerung 10 bildenden Ringscheibenabschnittes 2 verhindert, so daß eine entsprechende Veränderung des Winkels 18 nur durch Umbiegung des äußeren Ringscheibenabschnittes 2 möglich ist. Durch die Umbiegung wird in vorteilhafter Weise eine Vorspannung auf ein Lager einer Spindel bewirkt, wie es beispielhaft in Fig. 3 dargestellt ist.

Der Winkel 18 beträgt bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel etwa 13°, wobei dieser auch verändert werden kann, insbesondere wenn das Federmutterelement 1 an die Abmessungen einer Spindel bzw. an das Gewinde der Spindel anzupassen ist.

Fig. 3 zeigt die erfindungsgemäße Befestigungseinrichtung bei einer mit vorbestimmten Abmessungen vorgegebenen Lenkspindel 9 eines Fahrzeuges zum Einstellen des Axialspiels der Lagerung 10 der Lenkspindel 9, wobei hier die dem Lenkrad abgewandte Seite der Lenkspindel 9 dargestellt ist.

Die Lenkspindel 9 ist durch ein Mantelrohr 11 umhüllt und mittels eines Kugellagers 12 in dem Mantelrohr 11 gelagert.

Das Kugellager 12 besteht im wesentlichen aus jeweils einer äußeren Lagerschale 13, die an dem Mantelrohr 11 fixiert ist, und einer inneren Lagerschale 14, die mittels eines Stützringes 15 vorgespannt wird. Der Stützring 15 wird durch das Federmutterelement 1 in axialer Richtung gesichert.

Das Federmutterelement 1 wird bei der Montage in axialer Richtung über die Lenkspindel 9 geführt. Dabei springen die Laschen 7 des inneren Ringscheibenabschnittes 3 über ein Gewinde 16 der Lenkspindel 9 bis sich der äußere Ringscheibenabschnitt 2 mit dem Stützring 15 der Lagerung 10 in planer Anlage befindet.

Um die Lagerung 10 mit einem vorbestimmten Vorspanndrehmoment zu beaufschlagen, wird das Federmutterelement 1 mittels eines in die Werkzeugaufnahme 5 eingreifen des Werkzeuges in seine Endposition gebracht. Als Werkzeugaufnahmen 5 werden in Fig. 3 Abwinklungen 6 verwendet, in die ein Spezialwerkzeug formschlüssig eingreift.

Das Zusammenwirken von den im Gewinde 16 verklemmten Laschen 7 des Federmutterelementes 1 und dem äußeren Ringscheibenabschnitt 2 bewirkt, daß einerseits ein selbständiges Lösen des Federmutterelementes 1 verhindert und andererseits eine ausreichende Vorspannung auf das Lager 10 der Lenkspindel 9 erzeugt wird. Dadurch wird sichergestellt, daß die Lenkspindel 9 des Fahrzeuges spielfrei in dem Mantelrohr 11 gelagert ist.

Zum Nachstellen des Lagers 10 bzw. zur Demontage kann das Federmutterelement 1 durch Beaufschlagung eines entsprechenden Drehmoments, welches durch das in die Abwinklungen 6 eingreifende Werkzeug aufbringbar ist, wieder gelöst werden. Auf diese Weise wird eine zerstörungsfreie Demontage vorzugsweise zur Nachstellung oder Wartung des Lagers 12 in vorteilhafter Weise ermöglicht.

Die jeweils erforderliche Federcharakteristik des Federmutterelementes 1 kann durch ihre Form, insbesondere durch die Variation des zwischen dem äußeren Ringscheibenabschnitt 2 und der rechtwinklig zur Rotationsachse 19 angeordneten Ebene 20, d. h. des vorgesehenen Winkels 18, erreicht werden.

Es ist möglich, daß z. B. der Innendurchmesser, die Anzahl der Laschen und/oder der verwendete Werkstoff für das Federmutterelement 1 verändert werden, um das Federmutterelement 1 optimal auf die jeweils vorliegende Spindel anzupassen.

Vorzugsweise wird als Werkstoff für das Federmutterelement 1 ein hochlegierter Chromnickelstahl verwendet. Der Innendurchmesser des Federmutterelementes 1 beträgt bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel etwa 23,6 mm. Der Außendurchmesser des Federmutterelementes 1 beträgt etwa 41 mm.

#### Patentansprüche

1. Befestigungseinrichtung, insbesondere zum Einstellen eines Axialspiels einer Lagerung einer Spindel, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein einteiliges Federmutterelement (1) vorgesehen ist, welches coaxial zur Spindel (9) angeordnet ist und die Lagerung (10) der Spindel (9) in axialer Richtung fixiert.
2. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Federmutterelement (1) ringscheibenförmig ausgebildet ist, wobei ein äußerer Ringscheibenabschnitt (2) und ein innerer Ringscheibenabschnitt (3) vorgesehen ist.
3. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Ringscheibenabschnitt (2) als mit der Lagerung (10) in Anlage befindliche Auflagefläche (17) ausgebildet ist.
4. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Ringscheibenabschnitt (3) mehrere radial nach innen stehende Laschen (7) aufweist, welche federbelastet in einem Gewinde (16) der Spindel (9) fixierbar sind.
5. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch

gekennzeichnet, daß der äußere Ringscheibenabschnitt (2) und eine im rechten Winkel zur Rotationsachse (19) des Federmutterelements (1) verlaufende Ebene (20) einen spitzen Winkel (18) einschließen.

6. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der spitze Winkel (18) etwa  $13^\circ$  beträgt.

7. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede Lasche (7) ein Ringsegment von etwa  $30^\circ$  bildet.

8. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschen (7) wenigstens annähernd trapezförmig ausgebildet sind, wobei die kürzeren Grundlinien der trapezförmigen Laschen (7) einen Innenrand (8) des inneren Ringscheibenabschnittes (3) bilden.

9. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Außenrand (4) des äußeren Ringscheibenabschnittes (2) wenigstens eine Werkzeugaufnahme (5) zur Beaufschlagung des Federmutterelements (1) mit einem Drehmoment vorgesehen ist.

10. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeugaufnahme (5) mit einer Abwinklung (6) ausgebildet ist.

11. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Abwinklungen (6) jeweils in einem Umfangswinkel von  $120^\circ$  zueinander beabstandet sind.

12. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Befestigung für eine Lenkspindel (9) eines Fahrzeuges vorgesehen ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

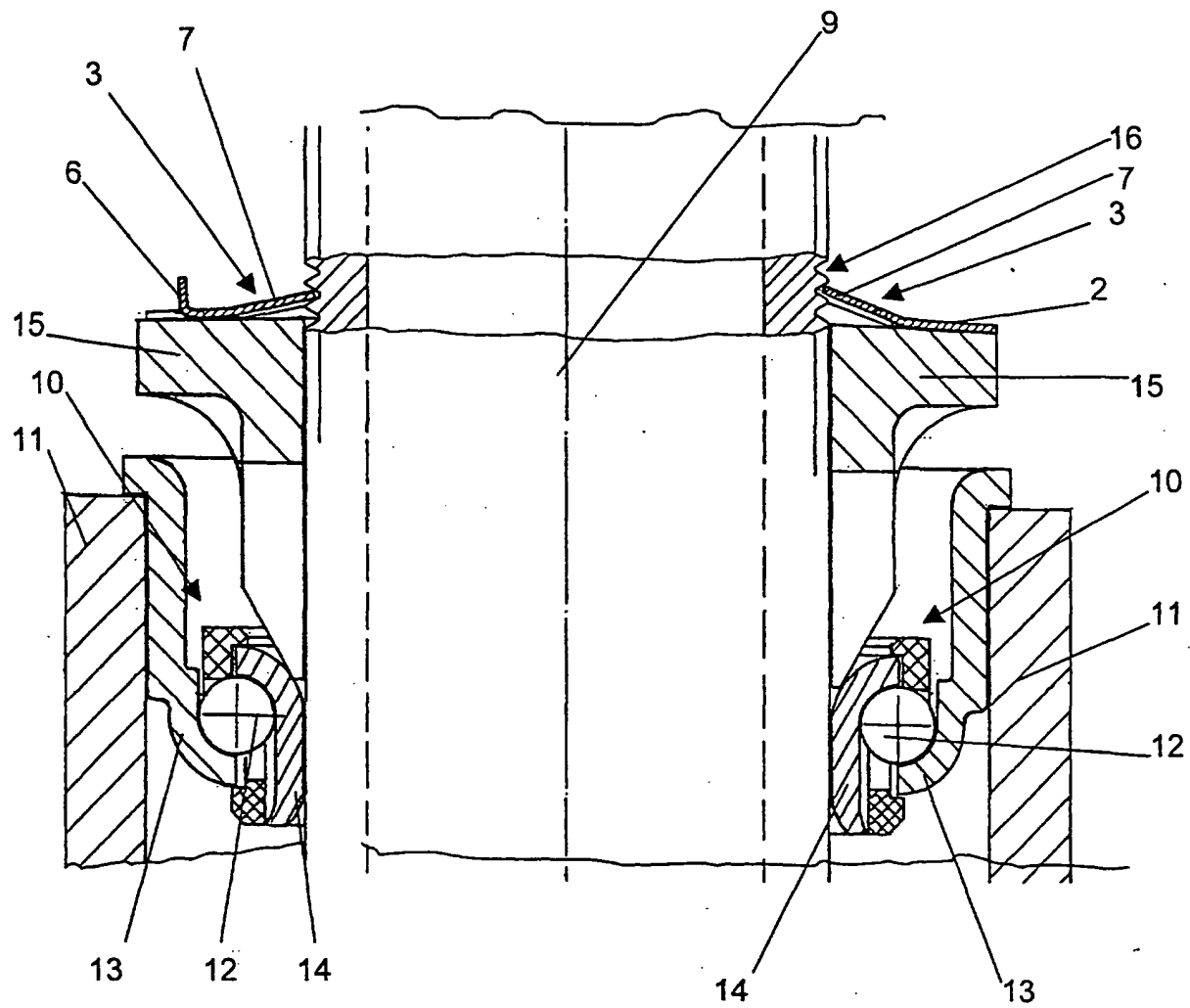
50

55

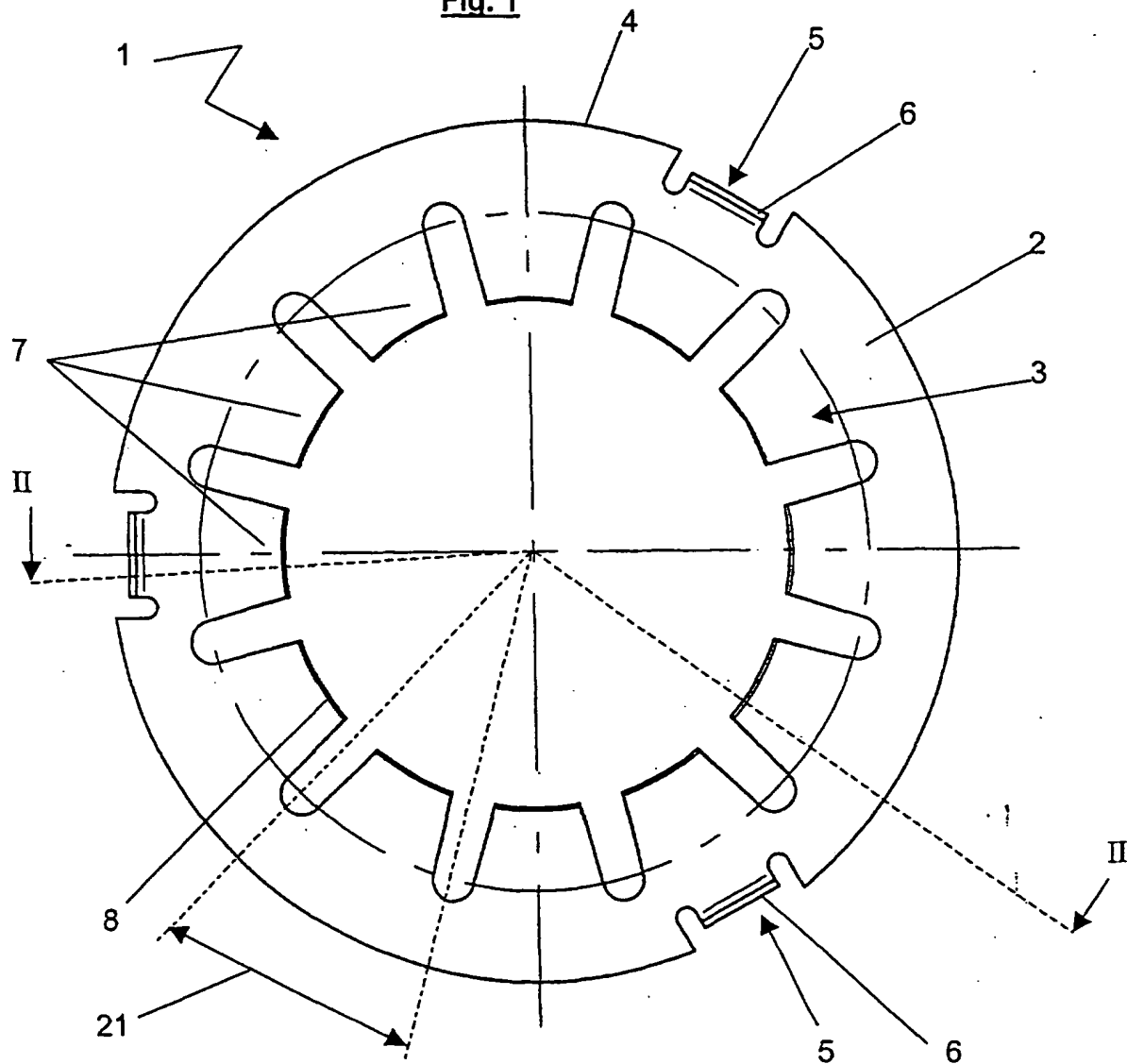
60

65

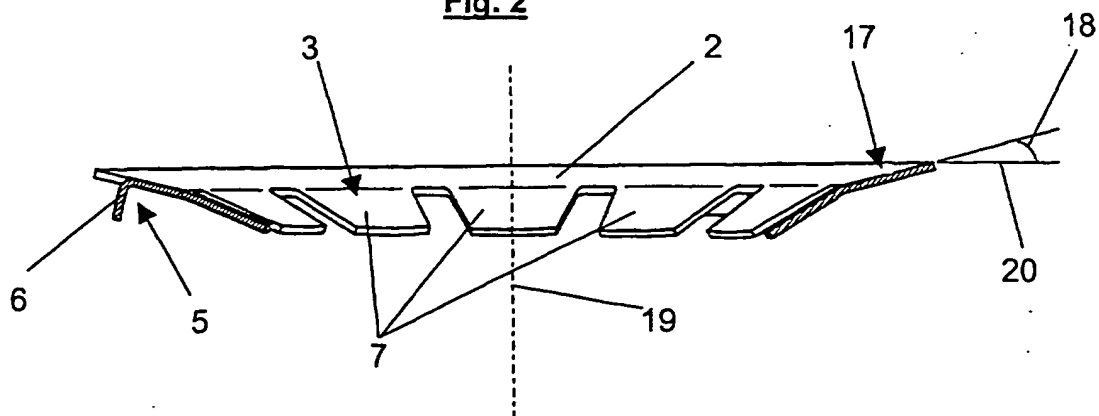
**Fig. 3**



**Fig. 1**



**Fig. 2**



BEST AVAILABLE COPY